

KUAT TEKAN BATA MERAH DENGAN VARIASI USIA DAN KADAR AIR ADUKAN TANAH LIAT

Elhusna¹⁾, Rina Agustin²⁾

¹⁾ Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik UNIB,
Jl. W.R. Supratman, Kandang Limun, Bengkulu 38371

²⁾ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik UNIB, Bengkulu
E-mail: elhusna@unib.ac.id

Abstrak

Penyimpanan adukan tanah liat dalam proses pencetakan bata merah sering terjadi di pabrik bata merah konvensional. Penyimpanan ini umumnya dilakukan karena keterbatasan waktu dan tenaga pada proses pencetakan bata tersebut. Artikel ini merupakan hasil penelitian terhadap pengaruh lima usia adukan terhadap kuat tekan bata merah. Pengadukan tanah liat pada penelitian ini dilakukan sekaligus lalu dicetak sesuai dengan umur adukan yang ditentukan. Pencetakan 20 bata merah dilakukan setiap hari hingga hari kelima sejak proses pengadukan tanah liat. Kadar air adukan tanah liat setiap hari pencetakan diukur. Proses pembuatan bata tersebut dilakukan sesuai metode pabrikasi pada salah satu pabrik bata merah yang berlokasi di Pasar Pedati Kabupaten Bengkulu Tengah. Pengujian kuat tekan bata dilakukan menurut SNI 03-4164-1996 menggunakan *compression machine hand operated* berkapasitas 250 kN. Pengujian kuat tekan bata merah dilakukan saat mortar yang digunakan sebagai *capping* berumur 7 hari. Pengujian kuat tekan bata merah memperlihatkan seluruh retakan pertama terjadi pada bata. Kuat tekan yang dilaporkan adalah nilai yang diperoleh pada saat retak pertama terjadi pada bata merah. Kuat tekan terbaik diperoleh dari bata merah yang dicetak pada hari kedua setelah adukan dibuat. Bata merah dengan kuat tekan terbaik tersebut juga memiliki kadar air tertinggi. Penyimpanan adukan tanah liat 2 hingga 4 hari menghasilkan bata dengan kuat tekan lebih baik.

Kata kunci : bata merah pejal, absorpsi, pelapukan tanah liat

Abstract

Clay mortar storage during the molding of brick often takes place in brick home industry factories. The storage caused by the time and the labors limitation. This article is the report of the research of the age of the clay mortar storage during the process of the brick. Clay mortar in this research was made at the same time and molded to be 20 bricks every day till the fifth day of the clay mortar storage. Water content of each clay mortar variations were measured. The brick production process were done as the way they did at a factory in Pasar Pedati, Midle Bengkulu Regency. The brick compressive strength test was done according to SNI 03-4164-1996 using the compression machine hand operated of 250 kN capacity. The test was done on the seventh day after the mortar covering on top and bottom of the brick. Every first crack was occurred at the brick. The strength which report is the strength of the brick when the first crack occur during the test. The two days clay mortar storage produce best compressive strength of the brick. It also has the highest clay mortar water content. The clay mortar storage of 2 untill 4 days produce bricks with better strength.

Keywords : clay brick, absorbtion, weathering of clay

PENDAHULUAN

Bata merah di Provinsi Bengkulu umumnya adalah hasil produksi pabrik lokal. Pabrikasi bata merah tersebut dilakukan secara manual dan biasanya merupakan usaha keluarga warga setempat.

Bahan bata merah di Bengkulu umumnya adalah tanah liat dan air yang dicampur dengan proses pengadukan hingga diperoleh adukan yang plastis dan dapat dibentuk. Elhusna dkk (2014) melaporkan pembuatan bata merah di Bengkulu terdiri dari tahapan persiapan adukan tanah, pencetakan, dan pengeringan bata merah.

Persiapan adukan tanah dimulai dari penggalian tanah. Pabrik bata merah di Bengkulu umumnya menggunakan tanah pada lokasi pabrik. Penggalian tanah dilakukan untuk mendapatkan tanah liat yang baik dan bersih dari akar tanaman. Tanah galian tersebut selanjutnya diaduk dengan air menggunakan cangkul dan menginjak sampai tanah tersebut menjadi plastis dan dapat dibentuk. Adukan yang telah siap untuk dicetak ini selanjutnya disimpan pada tempat teduh, atau ditutup dengan terpal jika disimpan di ruang terbuka (Gambar 1).

Penyimpanan adukan tanah liat dilakukan sampai semuanya dapat dicetak. Pemeriksaan plastisitas adukan dilakukan setiap kali pencetakan akan dilakukan. Adukan tersebut ditambah air dan diaduk kembali jika proses pencetakan sulit dilakukan.

Pencetakan bata merah sebagian besar pabrik masih menggunakan tenaga manusia dengan peralatan yang sederhana. Pengeringan bata dilakukan dalam dua tahapan yaitu dianginkan atau dijemur di bawah sinar matahari dan dibakar.

Tulisan ini merupakan laporan penelitian tentang pengaruh usia penyimpanan adukan tanah liat terhadap kuat tekan bata merah. Penelitian dilakukan di salah satu pabrik bata merah di Pasar Pedati Kabupaten Bengkulu

Tengah. Seluruh proses pabrikasi bata mengikuti proses yang biasa dilakukan di pabrik tersebut.

Tanah Liat

Tanah liat adalah hasil pelapukan batuan keras (batuan beku) yang terjadi secara alami dalam tahapan pelapukan fisika dan kimia (Hartono dan Namara, dalam Wiryasa dkk, 2007) dan biologi (Munandar, 2010). Pelapukan fisika dipengaruhi oleh perubahan suhu (panas dan dingin). Pelapukan biologis disebabkan kegiatan mikro organisme pertumbuhan jasad, bakteri, serangan binatang seperti rayap, kumbang, kelelawar dan jamur. Pelapukan fisika dan biologi menyebabkan batuan beku tersebut menjadi bagian-bagian kecil dan halus. Pelapukan kimia selanjutnya terjadi karena pengaruh air dan udara (Hartono dan Namara, dalam Wiryasa, 2007) pada suhu yang tinggi. Pelapukan kimia adalah proses dekomposisi tanah (Munandar, 2010).

Tanah liat dinyatakan cocok untuk bahan bata merah ketika tanah liat yang diaduk hingga lumpur dengan air tidak merekah setelah disimpan selama 24 jam tanpa terkena sinar matahari. Tanah liat yang berwarna merah ketika dibakar juga baik untuk bahan bata merah (Bayuaji, 2013).

Performa Bata Merah

Performa bata merah dapat diketahui dari sifat fisis dan mekanisnya. Sifat fisis bata merah meliputi dimensi, warna, dan tekstur. Sifat mekanisnya meliputi kuat tekan dan absorpsi. Dimensi bata merah di Indonesia diatur SNI 15-2094-2000 (Tabel 1).

Dimensi bata merah di Bengkulu umumnya lebih kecil dari standar (Tabel 1). Hal ini terjadi karena ukuran cetakan yang digunakan pabrik umumnya lebih kecil dari dimensi standar bata merah disamping penyusutan bata merah Bengkulu yang besar (Elhusna, 2014)

Tabel 1. Standar Ukuran Bata Merah

Modul	Dimensi (mm)		
	Tebal	Lebar	Panjang
M - 5a	65 ± 2	90 ± 3	190 ± 4
M - 5b	65 ± 2	100 ± 3	190 ± 4
M - 6a	52 ± 3	110 ± 4	230 ± 4
M - 6b	55 ± 3	110 ± 6	230 ± 5
M - 6c	70 ± 3	110 ± 6	230 ± 5
M - 6d	80 ± 3	110 ± 6	230 ± 5

Sumber: SNI 15-2094-2000

Absorpsi air oleh bata merah pejal untuk pasangan dinding bata merah menurut SNI 15-2094-2000 adalah 20%. Absorpsi bata merah merupakan persentase rasio dari selisih berat bata setelah dan sebelum direndam dengan berat bata sebelum direndam.

Kuat tekan bata merah adalah kekuatan tekan maksimum bata merah persatuan luas permukaan yang dibebani. Nilai kuat tekan bata merah yang digunakan di Indonesia diatur dalam SNI 03-4146-1996 (Tabel 2)

Tabel 2. Nilai Kuat Tekan Bata Merah

Kelas	Kekuatan Tekan Rata-Rata		Koefien Variasi Izin (%)
	Kg/cm ²	N/mm ²	
50	50	5,0	22
100	100	10	15
150	150	15	15

Sumber : SNI 15-2094-2000

METODE

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahapan yaitu pembuatan bata merah dan pengujian bata merah. Pembuatan bata merah dilakukan pada salah satu pabrik bata merah di Pasar Pedati Kabupaten Bengkulu Tengah. Pengujian bata merah dilakukan di laboratorium.

Pembuatan Bata merah

Pembuatan bata merah mengikuti proses yang dilakukan di pabrik bata tempat penelitian ini

dilakukan. Ukuran plastisitas adukan tanah liat juga sesuai dengan kebiasaan yang digunakan pabrik tersebut. Pencetakan, pengeringan, pembakaran, dan pendinginan bata setelah dibakar dilakukan sesuai prosedur pabrik. Semua bata merah diletakkan pada posisi yang sama dalam tempat pembakaran. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa setiap variasi bata merah mendapatkan suhu yang sama selama proses pembakaran.

pengadukan tanah liat untuk seluruh bata merah dilakukan pada saat yang sama. Selanjutnya bata merah dicetak sebanyak 20 buah setiap harinya. Cetakan yang digunakan berdimensi; tinggi 50 mm, lebar 105 mm, panjang 210 mm.

**Gambar 1.** Penyimpanan adukan tanah liat

Adukan tanah liat yang belum digunakan disimpan dengan ditutupi plastik (Gambar 1). Adukan tanah liat tersebut diambil setiap hari menurut yang diperlukan untuk pencetakan bata pada hari tersebut. Adukan yang sulit dicetak ditambah air dan diaduk kembali. Tidak ada penambahan tanah liat selama proses pencetakan. Pengukuran kadar air dilakukan pada setiap adukan tanah liat yang dicetak.

Proses pencetakan bata ini dilaksanakan pada musim hujan. Hujan biasanya terjadi dari sore hingga pagi hari. Hujan lebat terjadi pada malam hari kedua sehingga kadar air adukan tanah liat yang dicetak merupakan yang tertinggi diantara kadar air lainnya.

Pengujian Bata Merah

Bata merah setelah selesai dibakar dan didinginkan dibawa ke laboratorium. Bata

merah tersebut kemudian dipersiapkan untuk masing-masing pengujian. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian kuat tekan dan absorpsi.

Bata merah yang disiapkan untuk diuji tekan dilapisi mortar pada kedua sisi sebagaimana bata terpasang pada dinding. Pemasangan mortar bertujuan mendapatkan permukaan yang halus sehingga distribusi beban merata saat pengujian. Semen dan pasir halus yang digunakan pada mortar adalah perbandingan volume 1 dan 3.

Pengujian kuat tekan dilakukan saat mortar berumur 7 hari. Kuat tekan bata merah adalah nilai kuat tekan saat retak pertama terjadi pada bata merah. Seluruh retak pertama terjadi pada bata merah. Tidak ada retak yang terjadi pada mortar pasangan.

Absorpsi bata merah diperoleh dengan mengukur berat bata merah dalam kondisi kering dan setelah direndam selama 24 jam. Nilai absorpsi bata adalah rasio selisih berat bata setelah dan sebelum direndam dengan berat bata sebelum direndam dalam persentase.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang disajikan dibedakan pada sifat fisis dan mekanis bata merah. Sifat fisis yang dilaporkan meliputi warna dan dimensi bata merah. Sifat mekanis yang dibahas adalah kuat tekan dan absorpsi bata merah. Kadar air adukan juga dilaporkan sebagai identitas dari adukan pada setiap umur pencetakan.

Sifat Fisis Bata Merah

Bata merah yang diteliti memiliki warna yang seragam yaitu orange kecoklatan dan tekstur permukaan agak kasar dan kurang siku. Usia adukan tanah liat tidak mempengaruhi warna bata merah.

Dimensi bata merah lebih kecil dari standar yang berlaku. Ukuran yang lebih kecil ini terjadi karena ukuran cetakan yang kecil dan juga penyusutan setelah proses pengeringan dan pembakaran.

Kuat Tekan dan Absorpsi Bata Merah

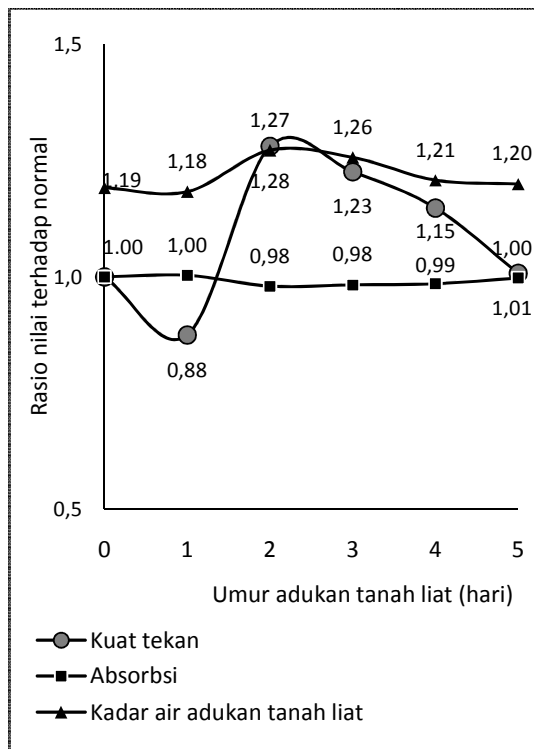
Kadar air adukan yang disajikan adalah rasio kadar air adukan dan kadar air tanah liat sebelum diaduk. Kuat tekan dan absorpsi yang disajikan adalah rasio terhadap nilai normalnya. Nilai normal adalah nilai kuat tekan dan absorpsi yang diperoleh dari bata merah yang cetak pada hari yang sama dengan pengadukan tanah liat dilakukan untuk seluruh bata merah.

Gambar 2 memperlihatkan bahwa kuat tekan bata merah berbeda ketika usia adukan saat pencetakan berbeda. Bata yang dicetak ketika adukan berusia 1 hari memiliki kuat tekan 88% dari kuat tekan bata normal. Kuat tekan terbaik dimiliki oleh bata dengan umur adukan 2 hari yaitu 1,27 kali lebih besar dari kuat tekan bata normal. Kuat tekan bata pada umur adukan hingga 5 hari terus menurun namun masih lebih besar 1,01 dari pada bata normal. Trend grafik kuat tekan bata merah pada penelitian ini menunjukkan bahwa penyimpanan adukan antara dua hingga empat hari menghasilkan bata dengan kuat tekan yang lebih baik.

Pengaruh usia adukan tanah liat terhadap kuat tekan bata merah dapat dijelaskan sebagai akibat pelapukan yang dialami oleh adukan tanah liat selama proses penyimpanan tersebut. Pelapukan adukan tanah liat menyebabkannya menjadi lebih halus sehingga lebih mudah dipadatkan pada proses pencetakannya.

Absorpsi bata (Gambar 2) menunjukkan nilai yang hampir seragam. Grafik absorpsi dan kuat tekan hampir tidak memperlihatkan hubungan yang berarti.

Kadar air adukan tanah liat yang diperiksa dan dibandingkan terhadap kadar air tanah liat sebelum diaduk (Gambar 2) memperlihatkan bahwa kadar air tertinggi dimiliki oleh adukan berusia 2 hari dan terus menurun pada hari berikutnya. Kadar air terkecil dimiliki oleh bata yang berusia 1 hari.



Gambar 2. Sifat mekanis bata merah

Grafik kadar air adukan dan kuat tekan bata memperlihatkan perilaku yang sama namun dengan trend grafik yang berbeda. Kuat tekan yang lebih besar dimiliki oleh bata dari adukan tanah liat dengan kadar air yang juga lebih tinggi. Terdapat peluang kepadatan bata yang lebih baik saat proses pencetakan ketika kadar air adukannya lebih tinggi. Kepadatan bata yang lebih baik berpeluang menjadikan bata memiliki kuat tekan yang lebih baik.

KESIMPULAN

Bata merah dengan kuat tekan terbaik dimiliki oleh bata yang dicetak dari adukan yang tersimpan selama dua hari. Bata merah tersebut merupakan hasil adukan tanah liat dengan kadar air yang tertinggi. Kadar air yang tinggi dan usia pengadukan mempengaruhi kepadatan bata saat pencetakan dan akhirnya menjadikan kuat tekannya lebih baik. Penelitian ini memperlihatkan bahwa penyimpanan adukan tanah liat pembentuk bata sebaiknya adalah selama 2 hingga 4 hari.

Penelitian lebih lanjut terhadap pengaruh kadar air ini perlu dilakukan untuk mendapatkan kepastian sumbangan kadar air adukan terhadap kuat tekan bata merah.

DAFTAR ISI

- Bayuaji, R., 2013, **Beton Porus sebagai Material Alternatif Batu Bata**, Seminar Nasional ke 8, Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi
- Elhusna, 2014. **Perbaikan Performa Bata Merah Pejal Kota Bengkulu dengan Memperbesar Ukuran Cetakan untuk Mengantisipasi Penyusutan**, Artikel, Jurnal Portal Volume 6, no 2, edisi Oktober 2014, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhoksumawe, ISSN 2085-7444.
- Elhusna, Wahyuni, S., A., Gunawan, A, 2014, *Performance of Clay Brick of Bengkulu*, ScienceDirect, Procedia Engineering, www.science.com
- Munandar, A., 2010, **Kerusakan dan Pelapukan Material Bata**, Balai konservasi Peninggalan Borobudur.
- Wiryasa, M.A., Sudarsana, I.W., dan Kusuma, W.A.A.G.K, 2007, **Pemanfaatan Lumpur Lapindo sebagai Bahan Pengganti Tanah Liat pada Produksi Genteng Keramik**, Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, Vol. 11, No. 2
- SNI 03-4164-1996, 1996, **Metode Pengujian Kuat Tekan Dinding Pasangan Bata Merah di Laboratorium**, BSN.
- SNI 03-6825-2002, 2002, **Spesifikasi Mortar Untuk Pasangan Bata**, Pekerjaan Umum, Jakarta.
- SNI 15-2094-2000, 2000, **Bata Merah Pejal**, Pekerjaan Umum, Jakarta.

